I. Abhandlungen.

Die Waldrente.

Von Professor **Helferich** in Göttingen.

Erster Artikel.

Meines Wissens ist bis jetzt von Seiten der Schriftsteller auf dem Gebiete der politischen Oekonomie den unter dem Text angeführten Schriften [1]) des Hofrath Pressler in Tharand keine ausdrückliche Beachtung gewidmet worden; und doch verdienen es dieselben in hervorragender Weise. Denn mit grosser Entschiedenheit greift Pressler die in Deutschland herrschende Finanzforstverwaltung an und verlangt deren Aenderung zu Gunsten des von ihm vorgeschlagenen Systems. Sich darüber klar zu werden, ob und wie weit er mit seinem Vorschlag Recht hat oder nicht, ist somit ohne Zweifel eine Pflicht nicht nur der Forstmänner, als der von ihm unmittelbar angegriffenen Techniker; — unter diesen ist der Kampf über das Pressler'sche Princip bereits heftig ent-

1) Max Robert Pressler, Professor in Tharand, Der rationelle Waldwirth und sein Waldbau des höchsten Ertrags. Erstes Heft: Des Waldbau's Zustände und Zwecke. Dresden 1858. — Zweites und drittes Heft: Die forstliche Finanzrechnung. 1859. — Der rationelle Forstwirth, Flugblatt 1: Die Forstwirthschaft der sieben Thesen (Streitschrift gegen Oberforstrath Bose und Oberforstsecretär Braun). Dresden 1865. — Der rationelle Forstwirth. Viertes Heft und Flugblatt 2: Der Hochwaldbetrieb der höchsten Bodenkraft. Dresden 1865. — Der rationelle Forstwirth. Fünftes Heft und Flugblatt 3: Der Waldbau des Nationalökonomen. Dresden 1865.

brannt; — sondern auch aller derjenigen, welche vom volkswirthschaftlichen oder financiellen Standpunkt aus die Aufgabe haben, bei der Staatsverwaltung thätig zu sein oder die Grundsätze für dieselbe theoretisch zu bearbeiten.

Die Sache ist aber nicht blos von financieller, sondern auch von polizeilicher Bedeutung; denn auch die Bewirthschaftung der Gemeinde- und Corporationswaldungen wird vielfach in Deutschland von den Forstpolizeibehörden nach den gleichen oder ähnlichen Grundsätzen geleitet, welche für die Staatsforsten gelten, und das Gleiche findet in mehreren deutschen Staaten auch in Betreff der Privatwaldungen statt, theils indem das Oberaufsichtsrecht über dieselben auch auf die Betriebsführung ausgedehnt wird (Oldenburg hinsichtlich der Eichen- und Buchenforste), theils dadurch, dass die Staatsforstbehörde die ganze Verwaltung derselben besorgt (Braunschweig).

Der Gedankengang des genannten Schriftstellers ist nämlich wesentlich folgender.

Der herrschende Grundsatz unserer deutschen Forstwirthe sei der, dass bei der Bewirthschaftung der Waldungen und insbesondere bei der Festsetzung der Umtriebsperiode für die Waldungen die Gewinnung von möglichst vielem und werthvollem Holz erstrebt werden müsse. Forsttechnisch ausgedrückt heisse das: man müsse das Holz im Walde so lange wachsen lassen und nicht früher für wirthschaftlich reif erklären, als bis der laufende Jahreszuwachs unter den durchschnittlichen Zuwachs zu sinken beginne, mit andern Worten, bis der Durchschnittszuwachs ein Maximum sei. Dieser allgemeine Grundsatz modificire sich in seiner Anwendung bei den einzelnen Forstwirthen, indem die einen blos das Maximum des Durchschnittszuwachses im Hauptbestand, die andern im Hauptbestand und den Vorerträgen zusammen erstreben. Ferner zeige sich eine Verschiedenheit in der Anwendung des Grundsatzes darin, dass die Einen das Maximum des Durchschnittszuwachses an Holzmasse, die Andern an Holzwerth zu gewinnen suchen.

Dem entgegen formulirt Hofrath Pressler sein Princip dahin: Wirthschafte so, dass die Waldbodenrente ein Maximum werde. Zu diesem Behuf müsse man freilich auch den Roh-

ertrag an Masse und Geldwerth zu steigern, gleichzeitig aber auch die Kosten der Holzproduktion zu vermindern suchen und keinen Rohertrag erstreben, der nicht noch mindestens seine Kosten mit Einschluss der Zinsen von dem dafür erforderlichen Kapital ersetze. Nur dadurch, dass man die Anwendung jedes Kapitaltheilchens vermeide, welches nicht wenigstens noch die gewöhnlichen Zinsen einbringe, werde der forstliche Reinertrag und damit die Waldbodenrente ein Maximum. Dieses aber zu erreichen, sei ebenso in der Forstwirthschaft die wahre ökonomische Aufgabe des Technikers, wie es die Aufgabe des Landwirths sei, durch seine Wirthschaft das Maximum der Bodenrente darzustellen.

Der Gegensatz der beiden Auffassungen über das richtige Princip der Waldwirthschaft geht schon aus dem Gesagten klar genug hervor. Die unter den praktischen Forstmännern zwar nicht alleinherrschende, aber doch vorzugsweise angewandte Theorie sieht zunächst auf den Rohertrag und will diesen gesteigert wissen, wenn nicht ohne, so doch mit nicht durchgreifender Rücksicht auf die Kosten der Holzerzeugung. Die von Hofrath Pressler vertretene, allerdings nicht neue, aber von diesem Schriftsteller mit besonderer Energie und mit mathematischer Bestimmtheit geltend gemachte Theorie führt den Grundsatz der Kostenberücksichtigung mit aller Schärfe durch und gelangt zur Forderung, auch bei der Holzerzeugung ausschliesslich nach dem Princip des Reinertrags zu wirthschaften.

Welche dieser beiden Auffassungen ist die richtige?

Ich glaube, dass die Antwort sehr verschieden ausfallen muss, je nachdem man die Frage privatwirthschaftlich oder volkswirthschaftlich untersucht und beantwortet. Ich glaube, dass Hofrath Pressler in der Hauptsache Recht hat, wenn man an die Forstwirthschaft die gleiche Forderung stellt, welche an die Landwirthschaft und die meisten Gewerbe gestellt wird, im Ganzen wie in jedem einzelnen Theil der Wirthschaft überall das Maximum des Reinertrags zu erstreben, und ich erkenne an, dass in manchen Ländern und unter bestimmten Verhältnissen diese Forderung auch für die ganze Wirthschaft eines Volkes die richtige ist. Aber ich meine, Hofrath Pressler ist im Unrecht, wenn er diese

Forderung allgemein aufstellt ohne Rücksicht auf die besonderen Verhältnisse eines Landes oder einer Zeit.

Sicherlich meint es Pressler nicht so schlimm, als er es ausspricht. Man muss dies glauben, wenn man z. B. bemerkt, wie er dem Staat bei seiner Forstwirthschaft einen geringeren Wirthschaftszinsfuss verstattet, als die Privaten sich berechnen müssen, was zur Folge hat, dass die zulässigen Umtriebszeiten der Staatsforsten erheblich verlängert werden. Ebenso spricht dafür die dringende Ermahnung an die Forstbesitzer, bei herannahender Abtriebsperiode eines Waldes genau zu erwägen, ob nicht eine vielleicht nur vorübergehende Steigerung des Holzpreises zu erwarten sei, die es auch nach dem Princip des privatwirthschaftlichen Reinertrags möglich mache, den Wald etwas länger wachsen zu lassen [1]. Fast scheint es, als sei es ihm doch nicht ganz wohl für den Fall, dass sein Princip streng durchgeführt werden sollte. Selbst ein Forstmann, wenn auch zunächst ein Forstmathematiker, der seinen Beruf fühlt, die Forstwirthschaft einem strengen mathematischen Calcül zu unterwerfen, hat er doch wie alle Forstmänner den Wald so lieb, dass er ihn auch gegen die Folgerungen seines eigenen Princips retten will, so viel er vermag. Aber den Unterschied zwischen volkswirthschaftlicher und privatwirthschaftlicher Beurtheilung der Gewerbe und des Forstbetriebs insbesondere erkennt er nicht an. Er stellt sein Princip nicht nur als das privatwirthschaftlich, sondern auch als das nationalökonomisch richtige hin. Er nennt geradezu die von ihm empfohlene Forstwirthschaft den „Waldbau des Nationalökonomen“. Er spricht ohne irgend welche Beschränkung den Satz aus, dass die Erstrebung „der höchsten Blüthe jeder Einzelwirthschaft“ oder des höchsten Ertrags derselben nach Abzug des Produktionsaufwandes, so wie er sich ohne Opfer anderer Wirth-

---

1) Pressler billigt auch Massregeln zur Erhaltung der Bannwälder, zum sichern Fortbestand von Gemeindewaldungen, ja sogar zum Schutz der auf einer bestimmten Holzproduktion basirten Industrie (I. S. 33). Aber diese nicht privat-, sondern rein volkswirthschaftlichen Forderungen verfolgt er im Princip nicht weiter, sondern stellt ihnen das Verlangen einer ausschliesslich auf die Erzielung des höchsten Reinertrags gerichteten Wirthschaft als maassgebenden Grundsatz zur Seite.

schaften oder der Gesammtheit darstellen lässt, auch das richtige Princip der Nationalökonomie sei. In der Anwendung dieses Grundsatzes auf die Forstwirthschaft versucht er nicht einmal einen Beweis seiner Richtigkeit. Das privatwirthschaftlich richtig Erscheinende ist ihm, wie kraft eines Axioms, auch das nationalökonomisch Richtige.

Hiergegen ist aber zu sagen, dass die Erstrebung des höchsten Reinertrags zunächst nur das Interesse der Einzelwirthschaft oder der Privatökonomie ausspricht. Dass damit auch dem Interesse der Gesammtwirthschaft oder der Nationalökonomie genug gethan werde, ist eine Behauptung, die erst noch des Beweises bedarf, an sich aber nicht als ein unumstösslicher und ohne Beschränkung gültiger Satz angesehen werden darf. Richtig ist, dass die jetzt vorherrschende nationalökonomische Theorie diesen Satz sich bis zu einem gewissen Grad zu eigen gemacht hat. Aber auch heute noch findet dieselbe mannigfachen Widerspruch und vielfache Beschränkungen, die im Wesentlichen sämmtlich darauf abzielen, bestimmten einzelnen Wirthschaften einen grösseren Rohertrag zu verschaffen, als bei freiem Verkehr möglich wäre, oder ihren Reinertrag künstlich zu erhöhen. Wir erheben auch heute noch Schutzzölle zu keinem andern Zweck, als um gewissen Gewerben die Möglichkeit zu geben, höhere Roheinnahmen zu erzielen oder geringere Kosten tragen zu müssen, als ohne dies möglich wäre. Mag es sein, dass diese staatliche Intervention jetzt weniger Vertheidiger findet als ehedem; sie findet deren noch genug diesseits des Ozeans und noch mehr jenseits desselben, wo bekanntlich der Norden der Union theoretisch und praktisch der eifrigste Anhänger der Schutzzölle ist. Wir bauen auch heute noch Eisenbahnen und Strassen mit Geldopfern von Seiten des Staats und der Communen, was doch nichts anders heisst, als dass wir der einen Wirthschaft etwas nehmen, ihre mögliche „höchste Blüthe" beschränken, um anderen Wirthschaften zu helfen und damit der Gesammtheit einen Vortheil zu verschaffen. Auch heute noch unterstützen wir den Landbau und suchen diesem Gewerbe einen Reinertrag zuzuwenden, den er ohne diese Unterstützung gar nicht oder nur in geringerem Maasse hätte; aber die Mittel der Unterstützung nehmen wir andern Wirthschaften und vermindern

damit ihre „höchste Blüthe", wenn auch nur durch Erhöhung ihrer Steuerlast. Ob wir in alle dem richtig handeln, ist hier nicht Gegenstand der Prüfung. Genug, dass wir so handeln und dass wir damit nationalökonomisch richtig zu handeln glauben. Wer die Richtigkeit solchen Verfahrens bestreitet, der wird sich nicht damit begnügen dürfen, zu sagen: die Nationalökonomie fordert die höchste Blüthe jeder Einzelwirthschaft, oder: der höchste Ertrag jeder Einzelwirthschaft stellt auch für die Gesammtheit den höchsten Ertrag und die höchste Blüthe dar; er wird erst den Beweis liefern müssen, dass dies wirklich sich so verhalte und dass in den bezeichneten und andern ähnlichen Fällen das Abbrechen an der höchsten Blüthe der einen Wirthschaft nicht von überwiegendem Vortheil für andere Wirthschaften und für die Gesammtheit sei. Vollends nun gerade bei der Forstwirthschaft ist die jetzt in Europa und insbesondere in Deutschland herrschende Praxis und Theorie überwiegend gegen die Ansicht des Hofrath Pressler. Da genügt es nun aber nicht zu sagen: die bisherige Theorie ist gegen die Regeln der Nationalökonomie, sondern es wird mit Recht ein Beweis verlangt; aber von solchem Beweis findet sich in den Schriften des neuen Gegners der jetzt herrschenden Theorie in der That kaum eine Spur. Was darin bewiesen werden will und — ich für meinen Theil gebe dies, wie schon bemerkt, in der Hauptsache zu — auch bewiesen wird, ist nur, dass die von demselben empfohlene Wirthschaft privatökonomisch die richtige ist. Dass die privatökonomisch richtige Wirthschaft auch die nationalökonomisch richtige sei, ist zur Zeit von dem Verfasser nur behauptet, aber nicht bewiesen.

In dem folgenden ersten Artikel soll nun zunächst die Theorie des Hofrath Pressler privatwirthschaftlich geprüft werden. Die nationalökonomische Prüfung desselben wird dann in einem zweiten Artikel hoffentlich schon im nächsten Heft der Zeitschrift erfolgen.

Zum Behuf der Darstellung der Wirkungen der Pressler'schen Theorie auf die Erhaltung und die Behandlung der Waldungen scheint es geboten, einige technische Begriffe zu erklären, deren Kenntniss zur ökonomischen Formulirung seiner und der entgegengesetzten Theorie erforderlich ist, sodann auch, und in Verbindung damit, in einer Reihe von Beispielen das Material zu-

sammenzustellen, an dem die praktische Wirksamkeit der verschiedenen Systeme gezeigt werden kann. Beides wäre nicht nur unnöthig, sondern auch meinerseits eine Anmassung, wenn diese Blätter vorzugsweise bestimmt wären, in die Hand von Forstmännern zu kommen. Dies ist aber nicht der Fall; vielmehr rechne ich auf die gewöhnlichen Leser dieser Zeitschrift, die bei allem Interesse für ökonomische Fragen und bei allem Vertrautsein mit den allgemeinen Grundsätzen der Volkwirthschaftslehre doch gewiss mit der Technik der Forstwirthschaft nicht so bekannt sind, dass eine solche Darstellung als unnöthig bezeichnet zu werden fürchten muss. Ich hoffe auch, dass mir dieselbe mit genügender Klarheit und Richtigkeit gelingen wird. Leicht ist sie aber für einen Laien in der Forstwirthschaft eben nicht; denn fast noch mehr wie die andern Gewerbe, die Jägerei und den Bergbau ausgenommen, hat die Forstwirthschaft ihre eigene Sprache und besonderen Ausdrücke [1], die ohne besondere Erläuterung durch den Techniker und Nachweisung derselben im Walde für den forstlich Ungebildeten nicht wohl verständlich sind. Sodann ist auch unter den Forstmännern selbst über die mathematischen Principien, die bei Forstrechnungen in Anwendung zu bringen sind, noch immer eine bemerkenswerthe Verschiedenheit der Meinungen.

Die Holzmasse, um welche sich ein Baum durch sein Wachsthum im Laufe einer bestimmten Zeitperiode vermehrt, ist sein Zuwachs. Verfolgt man das Leben eines Baums, so stellt sich sein Zuwachs — absolut, nicht im Verhältniss zu der im Beginn eines Jahres vorhandenen Masse — in den ersten Lebensjahren als sehr gering dar. Derselbe nimmt aber allmählich zu, bis er ein Maximum wird, worauf er wieder abnimmt und schliesslich ganz aufhört [2]. Die Holzmenge nun, um welche ein Baum oder

---

1) Z. B. Formzahl, Richthöhe, Block, Fachwerk, Kernhorst, Aufschlag u. a. m.

2) Thünen nimmt in seiner Untersuchung über die Bodenrente in Kieferwaldungen (isolirter Staat III) auf die Autorität des Mecklenburgischen Oberförsters Nagel an, dass die Kiefer fünf Jahre zur Bildung des Pflanzenkörpers brauche, dann aber bis in das höhere Alter einen arith-

ein Wald im Laufe eines bestimmten Jahres zunimmt, heissen die Forsttechniker seinen laufenden Zuwachs im Gegensatz des Durchschnittszuwachses, welcher die Holzmenge ausdrückt, um welche ein Baum während seines ganzen Lebens bis zu dem Zeitpunkt, an welchem sein Durchschnittszuwachs bestimmt wird, durchschnittlich zugenommen hat. Da bei der durchschnittlichen Zuwachsgrösse die jüngsten und jüngeren Altersjahre des Baums mit ihrer geringen Zunahme an Holz sich fühlbar machen müssen, so leuchtet ein, dass der durchschnittliche Zuwachs anfangs langsamer steigt als der laufende. Er ist aber dann noch steigend, wenn der letztere bereits abzunehmen begonnen hat. In einem gewissen Alter des Baums und zwar gerade in demjenigen, in welchem der Durchschnittszuwachs culminirt, müssen beide übereinstimmen, dann aber gleichzeitig abnehmen, der laufende Zuwachs jedoch natürlich schneller als der durchschnittliche. Ein Beispiel wird den Gang beider Grössen erkennen lassen. Ich wähle dazu die Kiefer nach der von Forstdirektor Burkhardt S. 205 seiner Hülfstafeln (zweite Auflage) mitgetheilten Erfahrungs-

metisch gleich grossen Jahreszuwachs zeige, vorausgesetzt, dass der Kieferwald richtig durchforstet werde. Gegen die entgegenstehende Autorität Cotta's bemerkt Thünen, dass diesem wohl noch nicht richtig durchforstete Kieferwaldungen zur Beobachtung zugänglich gewesen seien. — Dass auch heute noch die Durchforstungsregeln ziemlich im Unklaren sind und dass es zur Zeit noch an brauchbaren Erfahrungssätzen mangelt, sagt auch Forstdirektor Burkhardt in den 1852 erschienenen forstlichen Hülfstafeln S. 102. In den als zweite Ausgabe dieses Werks 1861 erschienenen Hülfstafeln für Taxatoren theilt dieser Schriftsteller interessante Durchforstungserträge aus hannover'schen Forsten mit, sagt aber doch, dass die betreffende Tafel von Realerträgen noch ziemlich roh erscheine. Indessen widerspricht die Thünen'sche Annahme, wenn auch der Einfluss, welchen Durchforstungen auf das Wachsthum eines Waldes haben, noch nicht als vollkommen festgestellt angesehen werden kann, doch so sehr allen neueren Beobachtungen, dass die von ihm aufgestellten, auf jene Annahme gegründeten, Berechnungen der Waldrente vorerst noch nicht als zutreffend gelten können. Das Bedeutende in Thünen's Forschungen liegt aber nicht in den aufgestellten Berechnungen, sondern in der Methode, die er befolgt, und diese behält ihr Interesse und ihren Werth, auch wenn die angenommenen Zahlenwerthe unhaltbar sind. — Ich finde nicht, dass Thünen's Schrift bei den Forstmännern bereits Berücksichtigung gefunden hat; und doch ist sie gerade für die von Pressler aufgeworfenen Streitpunkte von grosser Bedeutung.

tafel. Darnach ist auf dem hannover'schen Morgen zweiter (guter) Bodenklasse in den verschiedenen Bestandsaltersjahren der vorhandene Holzvorrath mit Ausschluss des Vorertrags, also der Haupt- oder prädominirende Bestand, in Normalklaftern zu 100 Cubikfuss [1]), sodann der durchschnittliche und der laufende Zuwachs, gleichfalls in Cubikfussen ausgedrückt [2]), folgender:

Tafel I. (Kiefer.)

Alter.	Hauptbestand.	Durchschnitts-zuwachs.	Laufender Zuwachs.
a	b	c	d
20	8	40	
			50
30	13	43	
			60
40	19	47	
			60
50	25	50	
			60
60	31	**52**	
			50
70	36	51	
			40
80	40	50	
			30
90	43	48	
			20
100	45	45	

Der Durchschnittszuwachs ist gefunden mittelst Division der Vorrathszahl durch das Bestandesalter, der laufende Zuwachs mittelst Division der Differenz zwischen zwei Vorrathszahlen durch die Zahl der dazwischen liegenden Jahre. Ganz richtig ist diese Berechnung des laufenden Zuwachses allerdings nicht. Sie lässt denselben, so lange er steigend ist, in dem ersten Theil der betreffenden Periode zu gross, in der zweiten zu klein erscheinen, umgekehrt bei abnehmendem Zuwachs dort zu klein, hier zu gross. Aber der Fehler ist nur dann erheblich, wenn die Perioden, deren Anfangs- und Endzahlen man zur Berechnung nimmt, sehr lang sind, oder wenn die laufende Zu- oder Abnahme an Holz in einem Wald sehr bedeutend ist.

In dem angeführten Beispiel kulminirt der laufende Zuwachs der Kiefer zwischen dem 30. und 60. Lebensjahr, also etwa im

1) Nämlich feste Masse.

2) Der Reductionsfaktor, um hannover'sche Cubikfusse auf 1 hannov. Morgen in rheinische Cubikfusse auf 1 Magdeburger Morgen zu verwandeln, ist 0.78525.

45., der durchschnittliche um das 60. Altersjahr. Beide treffen ungefähr im 63. Altersjahr zusammen, wo sich der laufende Zuwachs auf 52 c' berechnet.

Bei gutem Boden wird der Durchschnittszuwachs später, bei geringem Boden früher ein Maximum. Derselbe culminirt z. B. bei der Kiefer nach den Hülfstafeln von Burkhardt auf Bodenklasse I. mit 63 c' im Alter 70, auf Bodenklasse V. mit 23 c' im Alter 40.

Die Bedeutung des Durchschnittszuwachses erhellt für den Laien noch besser, wenn man sich nicht einen Wald vorstellt, der wie der eben als Beispiel angeführte Kiefernwald für sich allein durch seine verschiedenen Altersjahre verfolgt wird, sondern einen solchen, wo sämmtliche Jahrgänge nebeneinander stehend gedacht werden. Man stelle sich eine Waldfläche vor von durchgehends gleich gutem Boden und gleicher climatischer Lage in so viel Schläge getheilt, als man Umtriebsjahre eines Waldes haben will und auf jedem Schlag Holzpflanzen von dem betreffenden Alter. Dann stehen also auf dem jüngsten Schlag Pflanzen von 0—1 Jahr, auf dem zweitjüngsten von 1—2 Jahr u. s. f. bis zum ältesten Schlag, wo bei hundertjährigem Betrieb 99—100jährige Bäume stehen. Man wende gegen diese Vorstellung nicht ein, dass ein derartiger Wald in der Wirklichkeit nicht vorkomme. Jedenfalls kann er bestehen; denn er ist richtig gedacht und allen forstlichen Normalertragsberechnungen liegt diese Annahme zu Grunde. Uebrigens wird die Vorstellung von einem solchen Walde nicht wesentlich verändert, wenn man sich die verschiedene Bodengüte und Lage durch eine grössere Fläche, die man den Schlägen von geringerer Bodengüte giebt, ausgeglichen denkt. Vollkommen passt dies freilich nicht, weil die verschiedene Bodengüte durch alle Altersjahre ein verschiedenes Wachsthum der Bäume zur Folge hat. Aber wenn nur auf diesem Wege im Abtriebsjahr des Waldes die gleiche Holzmenge erzielt wird, wie sie sich bei besserem Boden findet, und die Vorerträge nicht sehr abweichend sind, so ist die Vorstellung wohl zulässig.

Ein solcher Idealwald kann als ewig lebend angesehen werden; denn bei richtiger Verjüngung hat man, Unglücksfälle abgerechnet, fortwährend alle Altersklassen im Walde vertreten.

Sämmtliche nachfolgende Erörterungen haben einen solchen Idealwald zur Voraussetzung.

Sieht man nun auch hier zunächst nur auf den Hauptbestand, so ist der Zuwachs des ganzen Waldes an Masse gleich der Holzmenge, die auf dem jeweils ältesten Schlag steht; denn so viel kann jedes Jahr von dem Besitzer eines solchen Waldes geschlagen werden, ohne dass der ganze darin befindliche Holzvorrath abnimmt. In einem Niederwald von fünf und zwanzigjährigem Umtrieb z. B., wo kein Durchforstungsholz gewonnen wird, ist der Zuwachs sämmtlicher fünfundzwanzig Schläge gleich der Holzmenge des ältesten zum Abtrieb kommenden Schlags. Hat man dagegen einen Hochwald von längerer Umtriebszeit oder, was das gleiche ist, mit mehr Schlägen, so kommen zum Holzbestand des ältesten Schlags noch die Vorerträge hinzu. Kann man beispielsweise in einem Buchenwald von hundert Jahren Umtriebszeit oder von hundert Schlägen vom 30. Jahre an alle zehn Jahre einen Theil des Holzvorraths als Vorertrag wegnehmen, so ist der Zuwachs oder Massenertrag des ganzen Waldes gleich der Holzmenge, welche der hundertjährige Hauptbestand enthält und welche aus dem 30., 40., . . . bis 90. Schlag jährlich geschlagen wird.

Den durchschnittlichen Zuwachs per Morgen findet man in einem solchen Walde mittelst Division der, in Cubikfussen oder Normalklaftern ausgedrückten, auf sämmtlichen Schlägen jährlich gewinnbaren Holzmenge durch die in Morgen ausgedrückte Waldfläche. So lange bei Ausdehnung der Umtriebszeit oder, was das gleiche ist, bei Vermehrung der Schläge der Dividend oder die schlagbare Holzmenge stärker wächst als der Divisor oder die Zahl der Schläge oder Jahrgänge, ist der Durchschnittszuwachs noch steigend. Von dem Jahrgang oder Schlag an, wo der Divisor stärker zunimmt als der Dividend, wird der Durchschnittszuwachs abnehmend. Der Culminationspunkt desselben oder sein Maximum trifft auf das Jahr oder die Jahre, wo durch das Anwachsen des Dividends und des Divisors eine Aenderung im Quotient nicht eintritt.

Hieraus geht hervor, dass, wenn ein Waldbesitzer auf nichts Anderes ausgeht als darauf, die grösste Masse Holz auf der

möglichst kleinen Fläche zu erzeugen, er keinen Wald in kürzerem, aber auch nicht in längerem Umtrieb bewirthschaften darf als in demjenigen, bei welchem der Durchschnittszuwachs ein Maximum ist. Oder: wenn in einem ganzen Lande der Bedarf an Holz, abgesehen von dessen verschiedener Qualität, auf dem kleinsten Areal erzeugt werden soll, so ist der Durchschnittszuwachs ausschliesslich massgebend. Der laufende Zuwachs ist in dieser Beziehung nur insofern von Bedeutung, als er auf den Durchschnittszuwachs einwirkt und als der Zeitpunkt, wo dieser culminirt, auch daran erkannt wird, dass derselbe dem laufenden gleich wird. An sich ist er aber für die Frage, welchen Umtrieb man wählen soll, wenn man das meiste Holz erzeugen will, gleichgültig. Seine grosse, ja entscheidende Wichtigkeit gewinnt er erst, wenn nicht die jährlich erzeugte Holzmenge, sondern die Rente vom Holzkapital in Frage steht. Man findet übrigens den laufenden Zuwachs gerade wie oben dadurch, dass man die Differenz in der auf Schlägen von verschiedenem Alter gewinnbaren Holzmenge mit Einrechnung der dazu gehörigen Vorerträge durch die Differenz der Altersjahre dividirt.

Die obige Tafel I. enthält alle Data, um die Verhältnisse eines Kiefernforstes von dem eben beschriebenen idealen Charakter zur Anschauung zu bringen, sofern blos der Hauptbestand in Betracht gezogen wird. Man darf sich nur die einzelnen Schläge mit der betreffenden Holzmenge bestanden denken und die Zwischenglieder interpoliren, so dass also auf dem jüngsten Schlag 0,4, auf dem fünften 2, auf dem 26. Schlag 11 Normalklafter u. s. w. stehen. Um aber nun auch zu zeigen, wie sich der durchschnittliche ebenso wie der laufende Zuwachs verschieden stellen, wenn man nicht blos den Hauptbestand, sondern auch die Vorerträge berücksichtigt, lasse ich zunächst zwei Tafeln folgen, auf deren erster die Zuwachsberechnung in dem auf Tafel I. beschriebenen Kiefernwald unter Hinzufügung der Vorerträge, auf der zweiten eine Berechnung des Zuwachses in einem Buchenhochwald mitgetheilt wird. Die Data für letztere Tafel sind der Schrift [1]) des Oberforstrath Dr. Grebe: Der Buchenhochwaldbetrieb, ent-

1) Eisenach. 1856.

nommen. Die Grössenangaben derselben sind in rheinischen Fussen gemacht und beziehen sich auf den Magdeburger Morgen. Die Bodengüte ist die mittlere, Klasse III.

Tafel II. (Kiefer.)

Alter	Hauptbestand	Vorertrag	Massenertrag	Zuwachs durchschnittlich	Zuwachs laufend
a	b	c	d	e	f
20	8 Nkl.	1.5 Nkl.	9.5 Nklr.	47.5 c'	76 c'
30	13	2.6	17.1	57	**84**
40	19	2.4	25.5	63.7	81
50	25	2.1	33.6	67.2	77
60	31	1.8	41.4	**69**	66
70	36	1.6	48	68.6	53
80	40	1.3	53.3	66.6	42
90	43	1.2	57.5	64	

Tafel III. (Buche.)

Alter	Hauptbestand	Vorertrag	Massenertrag	Durchschnittlicher Zuwachs im Hauptbestand	Durchschnittlicher Zuwachs im Ganzen	Laufender Zuwachs im Hauptbestand	Laufender Zuwachs im Ganzen
a	b	c	d	e	f	g	h
10	25	—	25	2.5	2.5	20	20
20	225	—	225	11.2	11.2	35	41.5
30	575	65	640	19.2	21.3	**45**	55
40	1025	100	1190	25.6	29.7	41.5	54.5
50	1440	130	1735	28.8	34.9	41.5	56
60	1855	155	2295	30.9	38.2	40	**59.5**
70	2255	185	2890	32.2	41.3	35.5	55
80	2610	195	3440	**32.6**	43	32	50.5
90	2930	185	3945	32.5	43.8	27	44.5
100	3200	175	4390	32	**43.9**	22.5	37.5
110	3425	150	4765	31.1	43.3	17.5	17.5
120	3600	—	4940	36	41		

Aus der Vergleichung von Tafel II mit I ergiebt sich, dass der laufende Zuwachs bei der Kiefer unter Voraussetzung der

angegebenen Durchforstung erheblich früher culminirt als im Hauptbestand allein, der durchschnittliche dagegen in dem gleichen Alter. Anders bei der Buche auf Tafel III, wo die Einrechnung der Vorerträge den Culminationspunkt beim laufenden Zuwachs um 30, beim durchschnittlichen um 20 Jahre hinausschiebt. Das letztere, die Verspätung des Culminationspunkts in Folge der Einrechnung der Vorerträge um einige Jahre, kann als Regel [1]) gelten; die abweichende Erscheinung bei der Kiefer ist die Folge davon, dass hier die Durchforstung in den jungen Beständen den grössten Ertrag zeigt.

Bisher war vom Zuwachs nur als von einer Holzmenge die Rede. Wesentlich anders stellt sich derselbe, wenn man auch den Werth des Holzes in Rechnung zieht. Weil nämlich das schwache Holz weniger gilt als das stärkere, so muss auch der laufende Zuwachs mehr an Werth zunehmen als an Masse und kann sein Werth dann noch wachsen, wenn die Masse bereits abnimmt, und aus dem gleichen Grunde muss der durchschnittliche Werthzuwachs eines Waldes sein Maximum später erreichen als der durchschnittliche Massenzuwachs. Indessen hält das Steigen des Preises mit dem Stärkerwerden des Holzes nicht gleichen Schritt, sondern nimmt ab, nachdem das Holz einmal eine gewisse Stärke und damit seine Verwendbarkeit für die meisten baulichen und industriellen Zwecke erreicht hat. Dieser Umstand zugleich mit dem in dem höheren Alter abnehmenden Massenzuwachs der Bäume bewirkt, dass sowohl der laufende als der durchschnittliche Werthzuwachs des Waldes sein Maximum zwar erheblich später erreicht als der Massenzuwachs, aber doch nicht erst in derjenigen Altersperiode des Waldes, wo der letztere überhaupt verschwindet.

Die Holzarten verhalten sich übrigens in der Werthzunahme sehr verschieden. Bei denjenigen, welche hauptsächlich als Brennholz dienen und wenig Nutzholz liefern, wie z. B. die Buche, ist die Werthzunahme sehr gering und tritt deshalb der Culminationspunkt im Werthzuwachs nur wenig später ein als in der Masse. Bei Nadelholz, das von einer gewissen Stärke an als Bauholz

---

1) So sagt auch Burkhardt a. a O. erste Auflage S. 106a.

verwendbar ist, tritt mit dieser Verwendbarkeit eine erhebliche Werthzunahme ein und muss in Folge dessen der zeitliche Unterschied in der Culmination des Massen- u. Werthzuwachses sehr bedeutend sein. Andrerseits zeigt sich gerade bei den Nadelhölzern die erwähnte Erscheinung, dass ihr Preis nicht fort und fort mit der Länge und Dicke der Bäume wächst, sondern von einer gewissen Stärke an weniger stark zunimmt und am Ende sogar stehen bleibt. Ein Kubikfuss Fichtenholz von einem 100jährigen Baum kann recht wohl das Dreifache gelten, was ein Kubikfuss von einer 40jährigen Fichte kostet; aber das 160jährige Holz wird dann entfernt nicht das Dreifache des 100jährigen werth sein; leicht möglich, dass die Preise von beiden gleich sind oder nur wenig von einander verschieden.

Es versteht sich von selbst, dass in dieser Beziehung die grösste Verschiedenheit in den einzelnen Gegenden herrscht, weit grösser als in dem Massenzuwachs der Bäume. Die folgenden Zahlenangaben können deshalb noch viel weniger als die obigen als allgemein zutreffende Nachweisungen denn als blose Beispiele gelten.

Hofrath Pressler braucht für denjenigen Zuwachs, der durch den höheren Werth des stärkeren Holzes eintritt, den Ausdruck: Qualitätszuwachs.

Als Beispiel, wie sich der Werthzuwachs verschieden zum Massenzuwachs stellt, theile ich nun auf Tafel IV die Werthberechnung des auf den beiden ersten Tafeln dargestellten Kiefernwaldes mit, unter Zugrundelegung der von Burkhardt angegebenen, der Wirklichkeit entnommenen, Preissätze. Auf Tafel V folgt dann die gleiche Berechnung über den auf der dritten Tafel in seinem Massenertrag beschriebenen Buchenhochwald mit Benützung der von Dr. Grebe für die Gegend von Eisenach angegebenen Buchenholzpreise. Endlich lasse ich auf der Tafel VI und VII eine Berechnung über die Fichte, die in Deutschland das meiste Bauholz liefert, und deswegen ein besonderes Interesse in Anspruch nimmt, gleichfalls nach den Angaben von Burkhardt folgen. Auch die letztere ist in hannoverschen Kubikfussen für den hannoverschen Morgen gemacht; der Boden ist die II. Klasse.

Tafel IV. (Kiefer.)

Alter	Preis per 100 c' in Groschen vom: Haupt-bestand	Vorertrag	Werth in Thlrn. des: Haupt-bestands	Vorertrags	Massen-ertrags	Werthzuwachs in Thalern, durchschnittl. im: Haupt-bestand	Ganzen	Werthzuwachs in Thalern, laufend im: Haupt-bestand	Ganzen
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k
20	30	20	8	1	9	0.4	0.45		
								1.37	1.5
30	50	40	21.7	3.5	26	0.72	0.87		
								2.9	3.4
40	80	60	50.7	4.8	60	1.27	1.5		
								4.93	5.5
50	120	80	100	5.6	115	2	2.3		
								6.53	7.2
60	160	110	165.3	6.6	187	2.75	3.1		
								7.47	8.2
70	200	140	240	7.5	269	3.4	3.8		
								5.33	6
80	220	160	293.3	6.9	329	3.54	4.1		
								4.07	5.8
90	240	180	344	7.2	387	3.8	4.3		

Tafel V. (Buche.)

30 1)	120	100	23	2.2	25	0.77	0.83		
								1.8	2.2
40	120	100	41	3.3	47	1.02	1.18		
								2.88	2.8
50	135	115	64.8	5	75	1.1	1.5		
								2.67	3.4
60	148	133	91.5	6.6	109	1.52	1.8		
								2.85	3.7
70	160	139	120	8.6	146	1.7	2.1		
								2.77	3.7
80	170	144	147.7	9.4	183	1.85	2.3		
								2.41	3.3
90	176	150	171.8	9.3	216	1.91	2.4		
								2.02	2.9
100	180	155	192	9	245	1.92	2.45		
								1.7	2.5
110	183	160	209	8	270	1.9	2.45		
								1.4	1.4
120	186	—	223	—	284	1.74	2.36		

1) Für das Alter 30 giebt Dr. Grebe keinen Preis an; ich habe dafür den gleichen Preis angesetzt, wie für das Alter 40.

Tafel VI. (Fichte.)

Alter	In Normalklaftern à 100 c' — Haupt-bestand	Vorertrag	Massen-ertrag	Massenzuwachs in c' — durchschnittl. im Haupt-bestand	Ganzen	laufend im Haupt-bestand	Ganzen
a	b	c	d	e	f	g	h
20	8	—	8	40	40	70	83
30	15	1.3	16.3	50	53	80	105
40	23	2.5	26.8	58	67	80	109
50	31	2.9	37.7	62	75	**90**	**117**
60	40	2.7	49.4	67	82	**90**	115
70	49	2.5	60.9	**70**	87	70	93
80	56	2.3	70.2	**70**	**87.7**	60	81
90	62	2.1	78.3	69	87	50	68
100	67	1.8	85.1	67	85		

Tafel VII. (Fichte.)

Alter	Preis per 100 c' in Groschen vom Haupt-bestand	Vorertrag	Werth in Thlrn. des Haupt-bestands	Vorertrags	Massen-ertrags	Werthzuwachs in Thalern — durchschnittl. im Haupt-bestand	Ganzen	laufend im Haupt-bestand	Ganzen
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k
20	40	—	10.7	—	10.7	0.53	0.53	4.9	5.3
30	120	80	60	3.5	63.5	2	2.1	9.3	10.3
40	200	120	153.3	10	167	3.83	4.2	10.5	12
50	250	160	258.3	15.5	287	5.16	5.7	14.2	16
60	300	200	400	18	447	6.6	7.4	**15.5**	**17.5**
70	340	240	555.3	20	622	7.93	8.8	14.5	15.6
80	370	270	690.7	20.7	778	8.63	9.7	13.6	15.7
90	400	300	826.7	21	935	9.18	10.4	11.1	13.1
100	420	320	938	19.2	1066	**9.38**	**10.6**		

Bei der Kiefer und der Fichte stellt sich das Maximum des durchschnittlichen Werthzuwachses in der Tafel auf das letzte angegebene Jahr. Leider führen die Burkhardt'schen Tafeln die Nachweisung nicht noch um ein oder einige Jahrzehente weiter, um

erkennen zu lassen, ob dann wirklich der Werthzuwachs bereits culminirt, und wie derselbe wieder abnehmend wird. Aus der starken Abnahme des laufenden Zuwachses sieht man aber deutlich, dass das Maximum im Hauptbestand wirklich bei der Kiefer um das 90., bei der Fichte um das 100. Jahr eintritt. In der gesammten Holzerndte möchte der Werthzuwachs um einige Jahre später culminiren, als die Tafel reicht. Auch so schon tritt aber der Unterschied in der Zeit des eintretenden Maximums im Werth und in der Masse deutlich hervor. Diese culminirt bei der Kiefer um circa 30 Jahre früher als bei jener. Bei der Fichte culminirt der durchschnittliche Massenzuwachs um circa 25 Jahre, beim laufenden um 5 bis 10 Jahre früher. Bei der Buche zeigt sich nur im Hauptbestand ein nennenswerther Unterschied in der Culminationsperiode des durchschnittlichen und des laufenden Zuwachses; in der ganzen Holzerndte verschwindet derselbe fast vollständig. Der Grund dieser Verschiedenheit von der Kiefer ist bereits oben angegeben; er liegt in der geringeren Zunahme des Preises vom Buchenholz mit der wachsenden Stärke. Auch dass die Fichte einen geringeren Unterschied in der Culminationsperiode der Masse und des Werths zeigt als die Kiefer wenn auch einen erheblich grösseren als die Buche, erklärt sich aus den Preisen. Jene hat schon in den jüngeren Altersperioden eine grössere technische Verwendbarkeit als die Kiefer, während das Holz dieses Baums mit den höhern Jahren sehr an Güte und deshalb an Werth zunimmt. Deshalb ist der Werthunterschied zwischen schwachem und starkem Holz dort kleiner als hier. Nach den obigen Preisen steigt das Kiefernholz vom 30. bis 90. Jahre auf das $4^{4}/_{5}$ fache, das Fichtenholz auf das $3^{1}/_{3}$ fache. —

Das wichtigste Resultat aus den obigen Tafeln ist die Nachweisung, dass ein Waldbesitzer, wenn er ohne Rücksicht auf die Kosten, aber auch ohne Rücksicht auf mögliche Nebennutzungen eines Waldes an Weide, Streu, Gräserei, Harz das Maximum von Holzwerth erzeugen will, abgesehen von der Buche, einen erheblich längeren Umtrieb wählen muss, als dann, wenn er das Maximum von Holzmasse erstrebt. Unter Voraussetzung der angegebenen Preise muss er auf gutem Boden die Kiefer circa 90, die Fichte über 100 Jahre wachsen lassen; mit andern Worten:

er muss bei regelmässiger Wirthschaft sein Areal in 90, beziehungsweise 100 Schläge theilen und auf jedem Schlag entsprechend altes Holz halten, um den höchsten Holzgeldertrag jährlich zu bekommen.

Privatwirthschaftlich handelt es sich aber nicht um den Rohertrag an Geld oder an Masse sondern um den Reinertrag. Die Ermittelung dieser Grösse setzt die Kenntniss der Kosten der Holzgewinnung voraus, deren bedeutendster Theil durch den Zins des in Holz vorhandenen Kapitals, des Materialfonds oder Massenvorraths, gebildet wird.

Es soll nun im Folgenden zunächst nachgewiesen werden, welches Nutzungsprozent das ganze im Wald vorhandene Holzkapital jährlich sowohl an Masse wie an Geldwerth ergiebt und wie sich jeder Theil dieses Kapitals, also jede Periode von zehn Jahren, beziehungsweise je zehn Schläge eines Waldes, an Masse und an Geld verzinsen. Zu diesem Ende folgen drei Tafeln über die Kiefer, Fichte und Buche, welche aus den in den Tafeln IV—VI enthaltenen Elementen berechnet sind, und aus denen das durchschnittliche und laufende Nutzungsprozent von Wäldern mit dem oben angegebenen Massen- und Geldertrag deutlich wird.

Der Vorrath an Masse und Geld (Spalte b u. c) ist nach der bekannten Regel berechnet, dass für jede Periode der Vorrath des ersten und des letzten Jahres addirt und die Summe durch die halbe Zahl der Reihe multiplicirt wird, und dabei wird der Vorrath des ersten Jahres dadurch gefunden, dass zu dem bekannten Vorrath des um ein Jahr jüngeren Schlags der arithmetisch berechnete Theil der Differenz zwischen dem Vorrath dieses Schlags und dem gleichfalls gegebenen Vorrath des letzten Jahres der Reihe hinzugefügt wird. Beispielsweise ist nach Tafel II der Hauptbestand eines Kiefernwaldes im 60. Schlag 31, im 70. Schlag 36 Klafter. Der 61. Schlag übertrifft also um den zehnten Theil der Differenz zwischen 31 und 36 oder um 0·5 Normalklafter den 60. Schlag; die Summe von $31.^{5}$ und 36 mutiplicirt mit 5 oder der Hälfte der zehnjährigen Periode giebt $187.^{5}$ Klafter als Vorrath sämmtlicher zehn Schläge von 61—70 im Hauptbestand. In gleicher Weise müssen auch die Vorräthe an Vorerträgen berechnet werden. Nur muss hier, weil die Vorerträge dem Walde

wirklich entnommen werden, der Vorrath in dem der Reihe vorhergehenden Jahre mit Null angesetzt werden ebenso wie in der jüngsten Reihe des Hauptbestandes. Demnach ist der Vorrath an Vorertrags- oder Durchforstungsholz bei der Fichte (nach Tafel VI) in den Schlägen 50—60 $(2.^{7} + 0.^{27}) \times 5 = 14.^{85}$ Normalklafter, in den Schlägen 1—30 $(1.^{3} + 0.^{053}) \times 15 = 20.^{1}$ Normalklafter.

Durch Summirung sämmtlicher für die einzelnen Perioden berechneten Vorräthe erhält man den gesammten Massenvorrath. In dieser Weise sind die Spalten b und c in den folgenden Tafeln berechnet. Die Zahlen für das durchschnittliche Nutzungsprozent geben an, wie sich in Prozenten der bis zu einem gewissen Alter des Waldes berechnete Vorrath an Geld und Masse zu der jährlich durch den Abtrieb des Hauptbestandes und Gewinnung sämmtlicher Vorerträge, also zu den Zahlen der Spalten d auf den Tafeln II, III und VI und der Spalten f auf Tafel IV, V und VII verhält. Bei dieser Art der Berechnung findet allerdings ein kleiner Fehler statt, wie Oberforstrath Bose [1]) ganz richtig bemerkt hat. Es wird nämlich angenommen, dass der Normalvorrath am Ende eines bestimmten Jahres die in dem gleichen Jahre gewinnbare Holzerndte wachsen lasse, während offenbar der Normalvorrath am Ende des vorhergehenden Jahres als das Kapital angesehen werden muss, aus dem die Erndte des folgenden Jahres entsteht. Indess hätte die Berechnung des ein Jahr jüngeren Vorraths grosse Mühe gemacht, und der Fehler ist besonders in den entscheidenden mittleren und höheren Jahren überaus klein. Das laufende Nutzungsprozent drückt das prozentuale Verhältniss des ganzen laufenden Zuwachses zu dem prädominirenden Bestand am Anfang der Periode, für welche das Nutzungsprozent gesucht wird, also z. B. bei der Kiefer für die Jahre 60—70 31 Normalklafter: 66 c′ $= 100 : 2.^{1}$ und bei der Geldrechnung nach Tafel IV $165.^{3}$ Rthlr.: $8.^{2}$ Rthlr. $= 100 : 4.^{9}$.

---

1) Beiträge zur Waldwerthberechnung 1863. S. 25.

Tafel VIII. (Kiefer.)

Alter	Massenvorrath [1]: Holz Normalklafter	Massenvorrath [1]: Geld Thaler	Nutzungsprozent durchschnittlich: Holz	Nutzungsprozent durchschnittlich: Geld	Nutzungsprozent laufend: Holz	Nutzungsprozent laufend: Geld
a	b	c	d	e	f	g
20	100	95	9.5	9.5	9.5	19
30	222	269	7.7	9.6	6.4	15.7
40	398	672	6.4	8.9	4.8	10.8
50	633	1481	5.3	7.7	3.1	7.2
60	926	2876	4.4	6.5	2.1	4.9
70	1273	4981	3.8	5.4	1.5	2.5
80	1662	7710	3.2	4.2	1.05	2
90	2086	10965	2.7	3.5		

Tafel IX. (Fichte.)

20	84	112	9.5	9.5	13.7	49
30	223	544	7.3	11.4	7	17.2
40	431	1713	6.2	9.7	4.7	7.8
50	721	3908	5.2	7.3	3.8	6.2
60	1096	7371	4.5	6.1	2.9	4.4
70	1561	12339	3.9	5	1.9	2.8
80	2102	18750	3.3	4.1	1.4	2.3
90	2707	26521	2.9	3.5	1	1.5
100	3364	35506	2.5	3		

1) Die Zahlen für den Massenvorrath sowohl in Holz wie in Geld stimmen nicht ganz mit den von Burkhardt a. a. O. berechneten. Die meinigen sind um eine Kleinigkeit höher. Für die Berechnung des Nutzungsprozents ist der Unterschied gänzlich ohne Gewicht.

Tafel X. (Buche.) [1]

	Massenvorrath		Nutzungsprozent			
	Holz	Geld	durchschnittlich		laufend	
Alter	Normalklafter	Thaler	Holz	Geld	Holz	Geld
a	b	c	d	e	f	g
10	1.4	4.6	18	18		
20	15	50	15	12.3	80	80
30	67	250	9.6	10	18.4	23.6
40	154	532	7.7	8.8	9.6	9.6
50	287	1101	5.9	6.8	5.3	6.8
60	462	1931	4.9	5.6	3.9	5.2
70	680	3049	4.2	4.8	3.2	4
80	936	4453	3.7	4.1	2.4	3.1
90	1225	6114	3.2	3.5	1.9	2.2
100	1542	7993	2.9	3.1	1.5	1.7
110	1883	10041	2.5	2.7	1.2	1.3
120	2235	12208	2.3	2.3	0.5	0.6

Die Tafeln für die Kiefer und die Fichte haben, wie oben gesagt, für Waldungen auf gutem Boden Geltung, jene für die Buche für solche auf mittlerem Boden. Bei besserem Boden er-

1) Der Massenvorrath umfasst auch hier Hauptbestand und Vorerträge. Die Vorrathszahlen für die ersteren sind bei Grebe a. a. O. S. 211 berechnet. Dem für den 100- und 120jährigen Umtrieb berechneten Vorrath fügt Grebe noch den Nachhiebsrückstand, der der vorausgesetzten natürlichen Verjüngung wegen gehalten wird, mit 239 Normalklaftern hinzu. Dies begreife ich nicht, wiewohl ich als Laie einem Techniker gegenüber mich gerne bescheide, vielleicht ein ungegründetes Bedenken zu haben. Das nämlich begreife ich wohl, dass man einen Nachhiebsrückstand braucht; aber dieser scheint doch nichts als aufgespartes Holz der früheren Jahre und steckt also bereits in den für diese berechneten Vorrathszahlen. Nur der unbedeutende Zuwachs des Nachhiebsrückstands könnte dem Vorrath zugezählt werden. — Bei der Berechnung des Geldwerths des Vorraths habe ich den Werth des 10- und 20jährigen Holzes zum gleichen Preis angesetzt, den Grebe für die 30jährigen Vorerträge ansetzt. Darnach ist der 10jährige Hauptbestand 0.83, der 20jährige 7.5 Rthlr. werth. Das hohe Nutzungsprozent von 10—20 Jahren rührt von dem sehr kleinen 10jährigen Hauptbestand der Grebe'schen Tafel her. Vergl. Bose a. a. O. S. 17.

höhen sich die durchschnittlichen und laufenden Massen- und Gelderträge, bei geringerem Boden sind sie kleiner; auf das Nutzungsprozent hat dies aber wenig Einfluss, weil mit den Erträgen auch die Massenvorräthe an Holz und an Geld sich ändern. Das Nutzungsprozent kann sogar in Waldungen auf geringem Boden in den höheren und mittleren Jahren grösser sein als in besserem, wenn, was häufig der Fall ist, die Differenz im Wachsthum zwischen diesen und jenen Waldungen in dieser Periode geringer ist, als in dem ersten Lebensalter. In der That ist dies der Fall nach der von Grebe für den Buchenhochwald auf der fünften (untersten) Bodenklasse gegebenen Ertragstafel, hier stellt sich das durchschnittliche Nutzungsprozent an Holz im 70. Jahr auf $5.^{8}$, im 80. Jahr auf $4.^{5}$, im 100. Jahr auf $3.^{2}$ Prozent, also etwas höher als die in der Tafel X für den Buchenwald auf der dritten Bodenklasse berechneten Nutzungsprozente sind.

Ich erwähne hier einen Einwand gegen das Verfahren, den Massenvorrath in Geld zu berechnen und dafür die gleichen Preise anzusetzen, wie für die verkäuflichen Erträge. Man sagt, dies sei deshalb nicht richtig, weil, wenn man den Massenvorrath durch Niederschlagen des Waldes und durch Verkauf des Holzes zu Gelde machen wollte, man plötzlich das Ausgebot von Holz so steigern würde, dass der wirkliche Erlös weit kleiner ausfallen müsste. Würde beispielweise Jemand einen Fichtenwald von hundert auf siebzig Jahre Umtrieb heruntersetzen und den Massenvorrath der Schläge 71 bis 100 mit dem berechneten Geldwerth von 23167 Rthlrn. zu Gelde machen wollen, so würde er nicht diese Summe sondern vielleicht nur die Hälfte oder noch weniger erlösen. Der Einwand ist richtig und doch ist jenes Verfahren zulässig. Denn es ist klar, dass man ein andres Mittel als das angewendete zur Schätzung der Holzgeldvorräthe gar nicht hat, wenn man nicht jeden Anhalt an die wirklichen Preise aufgeben will. Uebrigens ist es Sache des Holzhandels, wie und in welcher Zeit der Vorrath zu Gelde gemacht werden soll. Es kann vortheilhafter sein, den Abtrieb und Verkauf so langsam vorzunehmen, dass durch Vermehrung des Ausgebots um ein kleines Quantum ein wesentlicher Druck auf die Preise nicht hervorgebracht wird.

Die Tafeln VIII bis X zeigen, zu welchem Prozent die Waldungen an Holz und an Geld sich durchschnittlich und in den einzelnen Jahren vermehren. Für die Wahl des Umtriebs entscheidend ist aber nicht das durchschnittliche sondern das laufende Nutzungsprozent; denn jedes Jahr, um welches der Wald länger erhalten wird oder jeder Schlag, um welchen die vorhandenen jüngern Schläge vermehrt werden, stellt ein neues Kapital dar, das man in die Wirthschaft einführt, und dessen Grösse sich in der Holzmasse beziehungsweise in der Geldsumme ausdrückt, um welches der Massenvorrath anwächst. Nun ist es privatwirthschaftlich vollkommen richtig, wenn kein Kapital in einem Gewerbe angelegt wird, das nicht mindestens so viel Zinsen erwarten lässt, als der Unternehmer selbst dafür zu zahlen hat, beziehungsweise anderweitig mit gleicher Sicherheit davon erzielen kann. Der Landwirth soll seinen Acker nicht stärker düngen als so stark, dass auch noch das letzte dem Feld zugeführte Düngerkapital sich durch den Ertrag ersetzt und verzinst [1]. Thut er es doch, so opfert er an Gewinn von seinem andern höher rentirenden Wirthschaftskapital, um damit den Verlust an jenem Kapital zu decken. Er muss auch so viel als thunlich aus jedem einzelnen Grundstück das Maximum von Rente erzielen, wenn er die Rente vom ganzen Gut aufs höchste steigern will. Und ebenso darf der Industrielle und Kaufmann keinen Geschäftstheil betreiben, dessen Rente nicht das darauf verwendete Kapital vollständig verzinst. Ein Grund, warum es beim Forstbetrieb anders sein soll, ist an sich nicht zu finden, einen einzigen Fall ausgenommen, wo die Natur selbst den Waldbesitzer zwingen kann, den Umtrieb bis zu einem solchen Alter auszudehnen, wo der Zuwachs den gewöhnlichen Zins nicht mehr giebt.

Dieser Fall ist durch die Rücksicht auf die Verjüngung des Waldes gegeben. Bekanntlich tritt die Samenbildung erst in dem mittleren und späteren Alter des Baumes ein. Ist nun die natürliche Verjüngung eines Waldes geboten und fällt die Samenbildung in eine Periode, wo der Zuwachs keine genügende Kapital-

---

1) Dieser wichtige Satz ist zuerst von Thünen (isolirter Staat II. 1. S. 165 u. f.) klar dargelegt worden.

verzinsung mehr ergiebt, so bleibt doch nichts übrig, als diese Periode abzuwarten, selbst wenn man dabei an der Rente Schaden hat. So ist es besonders bei der Buche (und wohl auch bei der Weisstanne), die eine natürliche Verjüngung fast unbedingt nöthig macht und deren Samenbildungsperiode in eine Zeit fällt, wo das laufende Nutzungsprozent erheblich unter den gewöhnlichen Zinsfuss herabsinkt [1]. Will also ein Forstwirth einen solchen Nachtheil vermeiden, so wird er auf den Buchenhochwald überhaupt verzichten und ihn durch eine andere Baumgattung ersetzen müssen.

Aber welcher Zinsfuss ist bei der Einrichtung eines Waldes als der richtige anzusehen?

Hofrath Pressler sagt: in Deutschland für Private 4 %, für den Staat $3^1/_2$ % oder höchstens 3 %.

Mir scheint, dass dies die verwundbarste Seite der Pressler'schen Theorie ist. Denn an sich ist nach seinem eigenen Princip kein Grund zu einem Unterschied zwischen dem Staat oder einer andern todten Hand und Privatwaldbesitzern, und dann ist sein Zinssatz willkührlich und auch für die deutschen Verhältnisse zu niedrig gegriffen. Abgesehen von andern europäischen und gar von aussereuropäischen Ländern, so müsste jetzt in Oesterreich, wenn man ihn den wirklichen Verhältnissen anpassen wollte, der Wirthschaftszinsfuss zu sechs Prozenten angenommen und darnach der Umtrieb festgesetzt werden, und im ganzen östlichen Norddeutschland und zum Theil auch in westlichen und südlichen Gegenden wird auf keinen Fall ein geringerer Zins als 5 % anzunehmen sein. Die von Pressler mehrfach zur Vergleichung mit werbenden Holzkapitalen angeführten Sparkassen geben wohl einen passenden Vergleich zur Nachweisung, dass man privatwirthschaftlich nicht wohl thue, den forstlichen Wirthschaftszinsfuss unter den gewöhnlichen Sparkassenzins von 3—4 % zu stellen, bieten aber keinen Massstab zur Wahl des bei Einrichtung von Forsten anzunehmenden wirklichen Zinses. Denn Sparkassen müssen desshalb wenig Zins geben, weil sie die Pflicht übernehmen, die Einlagen auf Verlangen alsbald oder mit ganz kurzen Aufkündigungsterminen zurückzuzahlen. Wo diese Pflicht

---

1) Grebe a. a. O. S. 43.

wegfällt — und nur dann passt der Vergleich mit den Forsten, weil auch hier das Holz nicht schnell in Geld verwandelt werden kann — ist der Zinsfuss erheblich höher. Nehmen wir aber auch nur $4^1/_2$ %, so müsste nach dem laufenden Materialnutzungsprozent der Umtrieb in Kiefernwaldungen auf gutem Boden nicht über 45, der der Fichte und der Buche nicht über 50 Jahre, auf schlechtem Boden in der Regel noch tiefer gestellt werden. Nach Maassgabe des laufenden Werthnutzungsprozents würde sich bei den oben angegebenen Preisen des älteren Holzes die Umtriebszeit bei der Kiefer auf gegen 70, bei der Fichte auf circa 65, bei der Buche auf circa 60 Jahre stellen. Aber die oben angenommenen Preise des starken Holzes sind hoch und setzen eine sehr starke Verwerthung desselben als Nutzholz voraus. Wo diese nicht möglich ist, und ich fürchte, es ist dies der weitaus grösste Theil unserer Waldungen, muss sich das Werthnutzungsprozent dem Massennutzungsprozent und damit die zu wählende Umtriebszeit auch den darnach berechneten Altersverhältnissen näher stellen. Am schlimmsten steht es um die Buche; diese würde wohl ohne Zweifel dem Niederwaldbetrieb anheimfallen, um überhaupt haltbar zu sein, und nicht viel besser würde es der Eiche ergehen, deren starke Hölzer allerdings viel gelten, aber in Folge ihres langsamen Wachsthums doch nur ein geringes laufendes Nutzungsprozent gewähren. Auf gutem Boden berechnet sich dasselbe nach Burkhardt's Hülfstafeln an Masse in dem Alter 140—150 auf $1.^8$, an Werth, bei einem Preis von 9 Rthlr. per Normalklafter im Alter 150 gegen nur $1^1/_3$ Rthlr. im Alter 20, auf 2 %.

Ich gehe nun zu dem zweiten Theil der Holzproduktionskosten über; um deren Einfluss auf den Massenvorrath, das jährliche Erzeugniss selbst und auf das Nutzungsprozent darzustellen, nämlich zu den Fällungskosten. Leider steht mir hiefür kein so ausgedehntes Material zu Gebote als zu den bisherigen Nachweisungen. Ich kenne nur eine für den vorliegenden Zweck brauchbare Nachweisung, nämlich die, welche Oberforstrath Bose in seiner angeführten Schrift über den Werth des erntefreien Buchenholzes mitgetheilt hat. Bose hat nämlich aus den Grossh. hessischen Forstrechnungen erhoben, wie viel Brennholz von 1838—1857 aus sämmtlichen Buchenwäldern des Staats geschlagen

wurde, wie sich dasselbe auf die verschiedenen Sortimente (Scheit-, Prügel-, Stock- und Reisholz) vertheilt, wie viel für jedes Sortiment gelöst und wie viel Hauerlohn dabei gezahlt wurde [1]). Das Nutzholz lässt Bose unberücksichtigt, weil dieses in Hessen nur etwa 1 Prozent des Ganzen ausmacht. Dies ist wohl der Grund, warum die Preiszunahme des ältern Holzes sich nach seinen Ansätzen geringer herausstellt, als nach den Angaben von Grebe, der für Thüringen 5 % Nutzholz rechnet. Der „Qualitätszuwachs" liegt also dort nur in der grösseren Menge an werthvollerem Scheitholz, den die älteren Schläge ergeben, gegenüber von dem minder werthvollen Prügel- und Reisholz der jüngeren Bestände. Zwischen dem Alter 40 und 100 ist darnach der Unterschied im Holzwerth gleich 100 zu 132, während Grebe ihn gleich 100 zu 150 setzt. Dagegen ist der Preis des Buchenholzes in Hessen überhaupt höher als in Thüringen. Nach Grebe ist letzterer 4 Rthlr. per 100 c′ 40jähriges Holz vom Hauptbestand und $3^1/_3$ Rthlr. von den Vorerträgen, in Hessen dagegen $6.^{28}$ Rthlr. und $5.^{14}$ Rthlr. — In Betreff des Massenzuwachses hat sich Bose an die obige Tafel von Grebe angeschlossen.

Die folgende Tafel giebt eine Uebersicht des Hauptbestandes, der ganzen Holzerndte, des Normalvorraths, des Werthzuwachses und des laufenden Nutzungsprozents und zwar, um die Vergleichung, auf welche es ankommt, möglich zu machen, nach dem Brutto- und dem Netto-Werth des Holzes. Alle Grössen sind in Thalern angegeben.

---

1) Der hessische c′ Scheitholz ist darnach zu $4.^{1713}$ kr. ermittelt. Dies giebt für 100 preuss. c′ $7.^{86}$ Rthlr. Der Werth des Scheitholzes nach Abzug der Hauerlöhne ist $3.^{7109}$ kr. per c′ hessisch, also 7 Rthlr. für 100 pr. c′. Das Prügelholz ergab per 100 c′ preuss. $6.^{57}$ Rthlr. brutto und $5.^{6}$ Rthlr. netto, das Stockholz $5.^{7}$ Rthlr. brutto und $3.^{8}$ Rthlr. netto, das Reisigholz $4.^{88}$ brutto und 4 Rthlr. netto. — Die Sortimente sind für die Alter 20, 40, 60 ... angegeben. Darnach ist der Werth von 100 c′ der gleichzeitig gewonnenen Holzsortimente berechnet und die fehlenden Zwischenglieder durch Aufsuchen des arithmetischen Mittels interpolirt.

Tafel XI. (Buche.)

Alter	Hauptbestand		Gesammte Holzerndte		Normalvorrath		Laufender Werth-zuwachs		Laufendes Nutzungs-prozent	
	brutto	netto	brutto	netto	brutto	netto	brutto	netto	brutto	netto
a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l
10	1.2	1	1.2	1	7	6				
20	10.9	9	10.9	9	72	60	0.97	0.8	81	80
30	31.6	26.4	35	29.2	347	288	2.4	2.02	22	23
40	64.4	53.8	73	60	871	722	3.8	3.1	12	11.7
50	96	81	111	94	1728	1438	3.8	3.4	6	6.4
60	131	111	156	132	2932	2456	4.5	3.8	4.7	4.7
70	159	136	195	166	4461	3759	3.9	3.4	3	3.1
80	187	159	235	199	6273	5302	3.9	3.8	2.4	2.4
90	211	177	272	228	8341	7149	3.7	2.9	1.9	1.8
100	231	197	304	257	10626	8984	3.2	2.9	1.5	1.6
110	249	210	332	279	13093	11173	2.8	2.2	1.2	1.1
120	262	222	345	291	15644	13238	1.8	1.2	0.5	0.6

Aus dieser Tafel geht nun hervor, dass die Holzerndte und der Normalvorrath durch Abrechnung der Holzfällungskosten sich erheblich vermindern, in den jüngeren Jahren oder bei kurzem Umtrieb jedoch wegen des mehr Kosten verursachenden Reisholzes mehr als in den älteren Jahren, nämlich dort um circa 20, hier circa 15 %. Der Unterschied wäre grösser, kämen bei den hohen Umtrieben nicht die Kosten der Stockrodung in erhöhtem Masse hinzu. Da mit dem höhern Preise des Holzes die Hauerlöhne nicht in gleichem Verhältnisse wachsen, so muss bei Nadelholz der prozentuale Unterschied zwischen dem Brutto- und Nettowerth des Holzes von kürzeren und längeren Umtrieben grösser sein. Er wird, ähnlich hohe Preise wie auf den Tafeln IV und VII vorausgesetzt, im jüngsten Alter nicht viel geringer sein als bei der Buche; in den höheren Altersklassen muss er auf ein äusserst geringes Prozent sinken.

Dagegen ergiebt sich, dass die Nutzungsprozente [1]) in ihren

1) Die durchschnittlichen Nutzungsprozente sind der Raumersparniss wegen nicht mitgetheilt, sie stimmen in ihren Brutto- und Nettobeträgen ebenso überein wie die mitgetheilten laufenden Nutzungsprozente. Auch

Netto- und Bruttobeträgen wenig von einander abweichen, was zu dem Schluss berechtigt, dass die berechneten Bruttonutzungsprozente zur Wahl eines bestimmten Umtriebs wohl brauchbar sind und man bei der Einrichtung eines Waldes zwar den Zuwachs an Masse und Werth aber nicht die Fällungskosten zu berücksichtigen braucht, während sie wohl in's Auge gefasst werden müssen, wenn es sich um die Frage handelt, ob ein bestimmter Boden zur Holzerzeugung oder zum Ackerbau verwendet werden soll.

Anders ist es mit den Kulturkosten. Diese vermindern nicht nur die Holzerndte sondern wirken auch auf das Nutzungsprozent ein, weil sie das Verhältniss des laufenden Werthzuwachses zum Hauptbestand ändern. Da die Kulturkosten bei einem Idealwald, wie er der Betrachtung zu Grunde liegt, jährlich wiederkehren, so müssen sie die Holzerndte in den jüngeren Jahren oder bei kurzem Umtrieb in einem stärkeren Verhältniss mindern als bei längerem Umtrieb, wo die jährliche Holzerndte gross ist und aus dem gleichen Grunde müssen die Nutzungsprozente besonders in den jüngsten Jahren oder bei den kürzesten Umtrieben dadurch vermindert werden.

Die Höhe der Kulturkosten ist sehr verschieden, je nachdem der Wald natürlich oder künstlich verjüngt wird und je nachdem die Kulturarbeiten durch die Güte und Lage des Waldbodens und durch die Witterung begünstigt werden oder nicht. Sie können bei ungünstigen Verhältnissen auf sehr grosse Beträge steigen, so dass sie möglicher Weise die Holzerndte eines in kurzem Umtrieb stehenden Waldes zum grössten Theil in Anspruch nehmen. In dem vorliegenden Beispiel eines natürlich zu verjüngenden Buchenwaldes nimmt sie Bose zu 6 fl. für den hessischen Morgen oder zu $3.^{5}$ Thaler für den preussischen Morgen an. Bei in der Regel durch Pflanzung verjüngten Kiefer- und Fichtenwäldern werden sie durchschnittlich auf 10 Rthlr. gerechnet werden können, wes-

---

weichen sie nur wenig von den auf Tafel X Spalte e angegebenen durchschnittlichen Nutzungsprozenten in Geld ab. Der Grund der Verschiedenheit liegt darin, dass, wie erwähnt, die Bose'schen Preise nicht so stark ansteigen als die von Grebe angenommenen. Die Zahlen sind für die Jahre 10 u. s. f. diese: $17.^{1}$, $15.^{1}$, $10.^{1}$, $8.^{8}$, $6.^{48}$, $5.^{8}$, $4.^{4}$, $3.^{7}$, $3.^{8}$, $2.^{8}$, $2.^{4}$, $2.^{2}$.

halb hier ihr Einfluss auf die Holzerndte und das Nutzungsprozent weit grösser sein muss.

Mit vollem Recht dringt deshalb Pressler auf die möglichst ausgedehnte Anwendung der natürlichen Verjüngung anstatt der künstlichen. Aber die Anwendung seines Princips selbst wird häufig die letztere nothwendig machen, wo technisch die erstere möglich wäre, weil dadurch überall, wo die Preise des starken Holzes nicht sehr viel grösser sind als die des schwächeren, der Umtrieb so kurz werden muss, dass auf Samenbildung im Wald noch nicht gerechnet werden kann.

Aehnlich wie mit den Kulturkosten verhält es sich mit den Verwaltungsausgaben. Auch diese vermindern die Holzerndte um jährlich gleiche Beträge und wirken damit auf das laufende Nutzungsprozent ein. Bose giebt sie zu $26.^{8}$ kr. per hessischen, gleich $0.^{264}$ Rthlr. per preussischen Morgen an.

Endlich die Steuern vom Wald sollten gar nicht in Ansatz gebracht werden, wo eine gleich hohe Kapitalzinssteuer besteht. Indessen, da diese vielfach nicht vorkommt, will ich sie in dem von Bose für Hessen berechneten Betrag von $6.^{3}$ kr. oder von $0.^{061}$ Thalern per preussischen Morgen in Ansatz bringen.

Im Folgenden lasse ich nun eine Berechnung der Holzerndte des Werthzuwachses und des laufenden Nutzungsprozents in dem Grebe'schen Buchenhochwald nach Tafel XI folgen unter der Voraussetzung, dass der Aufwand für Kulturen, Verwaltung und Steuern zusammen $3.^{825}$ Rthlr. jährlich beträgt.

Tafel XII. (Buche.)

Alter	Holzerndte	Laufender Werthzuwachs	Laufendes Nutzungsprozent
10	$2.^{825}$		
20	$5.^{175}$	$0.^{235}$	$23.^{5}$
30	$25.^{175}$	2	22
40	$56.^{175}$	$3.^{1}$	$11.^{7}$
50	$90.^{175}$	$3.^{4}$	$6.^{4}$

Hier stimmen schon vom 30—40. Jahr an die Zahlen für den Werthzuwachs und das Nutzungsprozent mit Tafel XI über-

ein, weshalb eine Weiterführung der Angaben unnöthig erscheint. Hätten wir es mit durch Pflanzung zu verjüngendem Nadelholz zu thun, so würde der Unterschied zwischen dem nur von den Erndtekosten befreiten und dem reinen Holzgeldertrag in den ersten Jahren noch stärker und bis zu einer etwas späteren Altersperiode hervortreten. So viel geht aber aus der Tafel deutlich hervor, dass die erwähnten Kosten sehr stark ins Gewicht fallen, wenn man sich die Frage vorlegt, ob in einem bestimmten Fall die Benützung eines Grundstücks durch Holzzucht oder durch Ackerbau mehr Reinertrag erwarten lässt, dass aber deren Berücksichtigung bei der Wahl des Umtriebs, abgesehen von den kürzesten Umtriebsperioden, nicht erforderlich ist; denn der laufende Werthzuwachs ändert sich, in Folge der Verminderung der Holzerndtezahlen um jährlich gleiche Grössen, nicht und deshalb wird auch das Verhältniss des Werths des Hauptbestands zu dem laufenden Werthzuwachs und damit das für die Wahl des Umtriebs entscheidende jährliche Nutzungsprozent nicht verändert.

Ich komme endlich zu dem letzten Kostenpunkt, der auf die Waldrente einwirkt, zum Werth der Nutzung des G r u n d und B o d e n s. Sicherlich muss dieser Betrag in Ansatz kommen, wo der Boden landwirthschaftlich schon benützt ist und als solcher eine reine — gleichfalls steuerfreie, wenn man andrerseits die Steuer vom Wald in Ansatz bringt — Rente abwirft, und wo es sich nur um die Benützung desselben zur Holzzucht handelt, oder wo die landwirthschaftliche Benützung mit einer bestimmten Rentenerwartung als möglich bezeichnet werden kann. Bedenklich ist es jedoch, wenn man anstatt direkt den Werth der reinen Nutzung des Bodens anzusetzen, wie Hofrath Pressler mehrfach thut, den Preis des Bodens selbst erhebt und davon den Zins nach einem willkührlich gewählten Zinsfuss ansetzt. Dies ist nur dann gleichgültig, wenn dieser Zinsfuss demjenigen gleich ist, welcher bei der Kapitalisirung der Landrente zur Bestimmung des Bodenwerths angewendet wird. Ist jener, wie meistens, höher als dieser, so wird die Waldrente durch Anrechnung des Zinses vom Bodenwerth ungebührlich überlastet. Bei solchem Boden aber, der eine landwirthschaftliche Benützung entweder überhaupt oder wenigstens in einer bestimmten Periode nicht zulässt, kann

man füglich keine Bodennutzung in Anrechnung bringen, sondern diese tritt erst als Resultat einer mehr oder minder erfolgreichen Forstwirthschaft heraus. Mag dann auch von der Bruttowaldrente für den Boden nichts übrig bleiben sondern diese durch die Fällungs-, Kultur-, Verwaltungs- und Steuerkosten und durch die Zinsen vom Holzkapital absorbirt werden, so ist doch keine andere Bodenbenützung zulässig. Möglich, dass sogar der Werth des Holzes schon durch die Fällungs- und Steuerkosten aufgewogen wird und nicht einmal für die Kultur- und Verwaltungskosten etwas übrig bleibt. In solchem noch vor wenig Jahrzehnten in Deutschland gar nicht, jetzt sehr seltenen Fall wird man den Wald möglichst sich selbst überlassen und sich auf die Gewinnung der werthvollsten, mit den verhältnissmässig geringsten Fällungskosten gewinnbaren Hölzer beschränken müssen, bis bessere Abfuhrwege und steigende Preise des Holzes einen geregelteren Betrieb möglich machen.

Was die Wirkung dieses Kostenpunktes auf die Forstwirthschaft anlangt, so leuchtet von selbst ein, dass derselbe den absoluten Werth der Holzerndte um seinen ganzen Betrag herabdrückt, was die Verwendung eines zum Landbau geeigneten und deshalb mit einer erheblichen Landrente beschwerten Bodens zur Holzkultur in der Regel verbietet. Nur wenn die Forstprodukte in sehr hohem Preise stehen, wird eine Conkurrenz der Forstwirthschaft mit dem Akerbau auf solchem Boden möglich sein. Für die Wahl des Umtriebs dagegen in schon bestehenden und zur Erhaltung bestimmten Waldungen hat die Anrechnung der landwirthschaftlich möglichen Bodenrente als Kostenpunkt des jährlichen Forstertrags nur die Wirkung, dass niedrigere Umtriebsperioden minder vortheilhaft oder geradezu Verlust bringend werden. Bei den höheren Umtrieben tritt keine Verminderung des Nutzungsprozents ein, weil dieses von dem Verhältniss des laufenden Werthzuwachses zum Werth des in jeder Altersperiode bleibenden erndtefreien Hauptbestandes abhängt und dies Verhältniss sich nicht ändert. Nehmen wir beispielsweise eine Bodenrente von 2 Rthlrn. per Morgen an, so wird in der Tafel XII die Holzerndte im Alter 10 = $-$ 4.^{825} Rthlr., im Alter 20 = $+$ 3.^{175} Rthlr., im Alter 30 = $+$ 23.^{175} Rthlr., der laufende Werthzuwachs wird

im ersteren Jahrzehnt eine Minusgrösse von — $0.^{165}$ und das Nutzungsprozent = — $16.^{5}$ %, d. h. der Waldbesitzer verliert so viel Prozente jährlich von seinem in Boden und Holz werbenden Kapital. Aber im darauf folgenden Jahrzehent ist der jährliche Werthzuwachs 2 Rthlr. und das laufende Nutzungsprozent 22 %. — Anders verhält es sich mit dem durchschnittlichen Nutzungsprozent, welches aus dem Verhältniss des erndtefreien Massenvorraths zu dem Werth der reinen Holzerndte abgeleitet wird. Durch die Verminderung dieser letzteren muss begreiflich das Durchschnittsprozent star herabgedrückt werden. Doch ist dieses Prozent für die Wahl der Umtriebsperiode ohne Einfluss.

Es ist bis jetzt keine Rede gewesen von den Nebennutzungen eines Waldes an Weide, Gräserei, Streu, Harz u. a. m. Durch diese erhöht sich der Ertrag der Wälder an werthvollem Material und an Geld, vermindert sich aber andrerseits durch das Zurückgehen des Holzzuwachses. Ob dieses oder jenes Moment mehr ausmacht, hängt von dem Preise des Holzes einerseits und der forstlichen Nebenprodukte andrerseits ab und von der Wirkung, welche die Gewinnung dieser Produkte z. B. der Streu auf den Bodenwerth hat. Vom Standpunkt der consequent durchgeführten Reinertragswirthschaft wird nur rechnungsmässig zu verfahren sein und davon selbst dann nicht zurückgeschreckt werden dürfen, wenn der Holzertrag auf ein Minimum sinken und der Boden selbst in Folge einer solchen Wirthschaft werthlos werden sollte. Das von Pressler im zweiten Buch seines „rationellen Waldwirths“ S. 46 angeführte Beispiel eines vorzugsweise auf Streu genutzten Waldes mit zurückgehenden und am Ende verschwindenden Holzerträgen ist sehr instruktiv. Es geht daraus hervor, dass bei den von ihm angenommenen keineswegs extrem gewählten Streu- und Holzerträgen ein solcher Wald innerhalb einer gewissen Periode so viel mehr einträgt, als ein ausschliesslich auf Holz genutzter, dass, wenn selbst in Folge der Streunutzung der Bodenwerth Null wird, der Besitzer doch noch Vortheil hat. Wenn trotzdem Pressler eine solche Wirthschaft nicht empfiehlt, sondern die Streunutzung nur in dem Masse und da zulassen will, dass und wo sie „keine solchen Nachtheile für die „Bodenkraft hat, die sich nicht später wieder beseitigen liessen“,

so beschränkt er sein privatwirthschaftliches Princip unvermerkt zu Gunsten des nationalökonomischen. Denn an sich kennt jenes Princip keine andere Rücksicht als den finanziellen Vortheil der Einzelwirthschaft, welcher ohne Verletzung des Privatrechts erreichbar ist. Wird also wirklich durch Streunutzung ein Werth erworben, der den Verlust an Holz und den ganzen Bodenwerth und damit die ganze mögliche künftige Waldrente in ihrem Kapitalwerth überwiegt, so muss Pressler nach seinem Princip eine solche Wirthschaft gutheissen. Thut er es nicht, so weicht er, wie ich glaube in richtiger Empfindung, vor den Consequenzen seines Princips zurück und giebt zu, dass auch die Einzelwirthschaft als Theil der Nationalwirthschaft sich beschränken und ihren Vortheil nur im Einklang mit den Interessen der Gesammtheit verfolgen darf. Wie weit diese Beschränkung gehen soll, ob blos bis dahin, dass kein Waldboden durch seine Nutzung gänzlich unbrauchbar werde oder so weit, dass auch dann Holz erzeugt werde, wenn es privatwirthschaftlich von Nachtheil, nationalökonomisch aber vortheilhaft ist, das ist dann eine nach Zeit und Ort verschieden zu beantwortende Frage. Ebenso wird es von den Verhältnissen eines Landes und einer bestimmten Zeitperiode abhängen, ob die sittliche Pflicht des Einzelnen, nur im Einklang mit dem Gesammtvortheil zu wirthschaften, durch die Staatsgewalt in die Form eines zwingenden Gebots gebracht werden soll. Auch ohne ein solches Gebot besteht die sittliche Pflicht und es kann sich im einzelnen Fall nur darum handeln, ob diese durch die allgemeine Interessenlage eine gesetzliche Beschränkung des ausschliesslich privatwirthschaftlichen Princips verlangt oder nicht.

Auf eine Nachweisung des Einflusses der Nebennutzungen auf die reine Waldrente mittelst bestimmter Beispiele einzugehen, besteht keine Veranlassung und für mich keine Möglichkeit. Meines Wissens liegen genaue Angaben darüber nicht vor, und wenn sie vorhanden wären, so würden sie bei der grossen Verschiedenheit der Verhältnisse als massgebende und deshalb wirklich belehrende Beispiele nicht anwendbar sein.

Dagegen ist noch darauf hinzuweisen, dass bei der Berechnung des forstlichen Reinertrags im Verhältniss zum Ackerbau und je nach der Wirthschaftsweise ein bemerkenswerther Unter-

schied besteht zwischen grossen und kleinen Grundbesitzern. Die ersteren müssen alle Arbeiten im Walde wie auf dem Felde durch Andre für Lohn machen lassen, die letzteren führen dieselben in der Regel selbst aus. Dagegen dürfen jene in der Regel einen geringeren Wirthschaftszinsfuss in Ansatz bringen als diese, weil sie die Leihkapitalien etwas wohlfeiler bekommen. Aus dem ersteren Umstand folgt, dass kleine Grundbesitzer caeteris paribus immer dem Ackerbau den Vorzug geben werden, weil sie dabei die eigenen Arbeitskräfte in grösserem Umfang nützlich verwerthen können als im Walde; grössere Grundbesitzer werden dagegen diesem vor jenem den Vorzug geben. Ebenso folgt weiter daraus, dass kleinere Grundbesitzer die kürzeren Umtriebe des Waldes den längeren und insbesondere den Niederwald dem Hochwaldbetrieb vorziehen müssen, weil sie dort mehr Gelegenheit finden, ihre Arbeitskräfte zu verwerthen, als hier. Aus dem zweiten Moment folgt, dass grosse Waldbesitzer längere Umtriebsperioden wählen können als kleine. Beides, sowohl der Unterschied im Zinsfuss wie in der Arbeit wirkt demnach günstig für den grossen und ungünstig für den kleinen Waldbesitz.

Fassen wir schliesslich die Resultate dieser Entwickelung zusammen, so ergeben sich folgende Regeln und Gesichtspunkte für den privatwirthschaftlichen Forstbetrieb, bei welchem keine Rücksicht auf die Interessen andrer Wirthschaften und der Gesammtheit genommen, sondern nichts erstrebt wird als der höchste Reinertrag jeder Wirthschaft in ihrer Isolirtheit.

1) Es soll kein Boden zur Holzkultur benützt werden, welcher als Ackerland, Wiese oder Weide eine grössere Bodenrente erwarten lässt. Diese Regel ist auch dann zu beobachten, wenn in Folge davon in einem Lande der Wald ganz verschwinden sollte. — Streng genommen gilt diese Regel nicht blos für den Gesammtbesitz eines Grundeigenthümers, sondern auch für jeden einzelnen Theil desselben, weil für jeden Boden der Anspruch auf eine solche Bewirthschaftung gestellt werden muss, dass er nach seinen natürlichen Verhältnissen für sich allein ohne Rücksicht auf andres Land den höchsten Reinertrag gebe. Abweichungen von dieser Regel enthalten bereits ein Zugeständniss an das der Einzelwirthschaft entgegengesetzte Prinzip der Gesammtwirthschaft.

Auf dem Standpunkte des einzelnen Grundbesitzers aber ist nach jenem Prinzip keine Concession zu Gunsten andrer zu verlangen. Ist beispielsweise ein Wald als Schutz gegen schädliche Wirkungen des Windes oder des Wassers auf im Besitz eines Dritten befindlichen Grundstücken wünschenswerth, seine Erhaltung aber dem Eigenthümer minder vortheilhaft als die Verwendung des Bodens zum Ackerbau, so hat dieser das Recht seinen Wald auszustocken. Geschieht es nicht — wie es ohne Zweifel auch auf dem Standpunkt der Einzelwirthschaft, die sich als Glied einer Gesammtheit erkennt, nicht geschehen soll —, so findet eine Beschränkung des rein privatwirthschaftlichen Princips zu Gunsten des nationalökonomischen statt. Gewiss will auch Hofrath Pressler eine solche Beschränkung; aber von seinem Princip aus kann er sie nicht rechtfertigen.

2) Je höher der Holzpreis im Verhältniss zu den Preisen der Ackerbauprodukte, desto mehr ist es vortheihaft, Boden zur Holzkultur zu verwenden anstatt zum Ackerbau und zur Viehzucht. Die Güte des Bodens ist dabei nicht unbedingt entscheidend, wiewohl in der Regel ein guter Boden auch bei hohen Holzpreisen als Ackerland mehr Rente geben wird.

3) Das Steigen der Löhne ist der Holzzucht günstig ebenso wie den Wiesen und Weiden. Denn darunter leidet am meisten die Rente vom Ackerland, weniger die vom Waldboden, weil der Wald, wie Weiden und Wiesen, wenig Arbeit erfordert.

4) Für die Wahl eines bestimmten Umtriebs für einen Forst entscheidet privatwirthschaftlich einzig und allein das jährliche oder laufende Geldnutzungsprozent. Sobald dieses unter denjenigen Zinsfuss sinkt, welchen der Waldbesitzer durch eine gleich sichere Anlage von Kapitalien in seinem eigenen Geschäft oder mittelst Verleihung oder durch Schuldentilgung erzielen kann, ist es für ihn vortheilhaft, den Wald nicht weiter wachsen zu lassen, sondern den Umtrieb zu schliessen.

5) Sinken des Zinsfusses wirkt günstig für einen längeren Umtrieb der Waldungen ebenso wie für deren Erhaltung.

6) Je theurer das starke Holz gegenüber vom schwächeren, das ist jüngeren, um so höher steigen die privatwirthschaftlich zulässigen Umtriebsperioden der Waldungen.

7) Die Buche, deren Holz mit dem Alter nur wenig steigt, ist nur für den Niederwaldbetrieb zulässig. Im Hochwaldbetrieb ist sie zu vermeiden. Auch die Eiche ist zur Gewinnung von Stammholz unvortheilhaft, weil sie zu langsam wächst, es sei denn, dass die Preise des starken Holzes so viel höher sind als die des jüngeren, wie es jetzt in Deutschland wohl nirgends der Fall ist.

8) Zur Berechnung des laufenden Nutzungsprozents behufs der Feststellung des privatwirthschaftlich richtigen Umtriebs ist es nicht nöthig, die reinen Forsterträge zu ermitteln; es genügt, die erndtefreien Holzerträge aufzusuchen, indem für die entscheidenden Jahre die Anrechnung der Kultur-, Verwaltungs- und Bodenkosten auf das laufende Geldnutzungsprozent ohne Einfluss ist.

9) Durchforstungen vermehren den jährlichen Zuwachs an Holz und Geld und erhöhen die gesammte Holzerndte stärker als den Hauptbestand; deshalb wirken sie günstig auf das Verhältniss des jährlichen Massenertrags zum Hauptbestand oder auf das laufende Nutzungsprozent und damit auf die zulässige Umtriebsperiode. Nur wenn die Durchforstungen gleich in den ersten Jahrzehenten sehr stark vorgenommen werden, so dass die späteren Vorerträge dagegen zurückgehen, wirken sie durch relative Verminderung der Holzerndte in den entscheidenden Jahren ungünstig auf die Wahl des privatwirthschaftlich vortheilhaftesten Umtriebs.

10) Wer die grösste Holzmenge auf einem gegebenen Areal erzeugen will, wirthschafte ausschliesslich nach dem durchschnittlichen Holzzuwachs und beschliesse den Umtrieb in dem Alter des Waldes, wo diese Grösse aufhört ein Maximum zu sein. — Wer den grössten Geldwerth auf einem gegebenen Areal erzielen will, wirthschafte ausschliesslich nach dem durchschnittlichen Geldzuwachs und beschliesse den Umtrieb in dem Culminationsalter dieser Grösse. Das letztere Alter ist immer ein wesentlich höheres als das erstere, mit Ausnahme derjenigen Holzgattungen, die wenig Nutzholz gewähren. Bei diesen fallen beide Altersperioden nahezu zusammen.

11) Die Umtriebsperioden, welche nach dem laufenden Nutzungsprozent bemessen werden, sind meistens niedriger als die nach dem durchschnittlichen Holzzuwachs bemessenen. Nur

dann übertreffen sie diese, wenn das Holz sehr viel stärker an Geldwerth zunimmt als an Masse.

Damit schliesse ich den ersten Theil dieses Aufsatzes. Im zweiten soll geprüft werden, was vom nationalökonomischen Standpunkt aus in Betreff der Erhaltung und Bewirthschaftung der Wälder verlangt werden muss.
